

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-145889

(43)Date of publication of application : 11.06.1993

(51)Int.Cl.

H04N 5/92

A63F 9/22

G11B 20/10

H04N 5/85

(21)Application number : 03-332481

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.11.1991

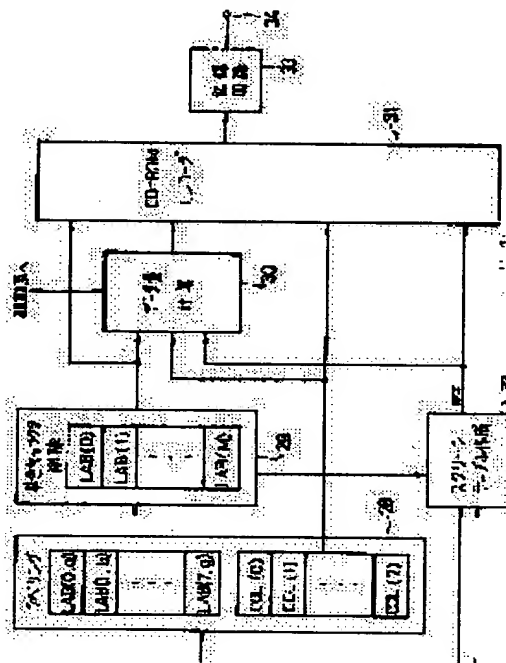
(72)Inventor : SUZUOKI MASAKAZU

(54) RECORDING METHOD AND REPRODUCING METHOD FOR IMAGE DATA

(57)Abstract:

PURPOSE: To record data on a recording medium without increasing the data compression quantity by recording the data on the recording medium at a variable speed corresponding to the amount of the image data to be recorded and the number of images to be recorded.

CONSTITUTION: A data amount calculating means 30 calculates the amount of data to be sent as image data of one frame from input data and selects a once speed or twice speed as the rotating speed of a disk for recording and reproduction so as to generate an animation consisting of a constant number of frames. Selection information on the determined rotating speed is supplied to a CD-ROM encoder 31 and recorded as part of identification information ID on the disk. The selection information on the determined rotating speed is further supplied to the driving system for the CD-ROM disk, which is driven at the determined rotating speed by controlling a motor. Namely, the image is hierarchically divided into small areas in one-frame units and the image data of the respective layers are quantized into vectors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3276651

[Date of registration]

08.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-145889

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 N 5/92		H 8324-5C		
A 6 3 F 9/22		B 9209-2C		
		H 9209-2C		
G 1 1 B 20/10		E 7923-5D		
H 0 4 N 5/85		Z 7916-5C		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 18 頁)

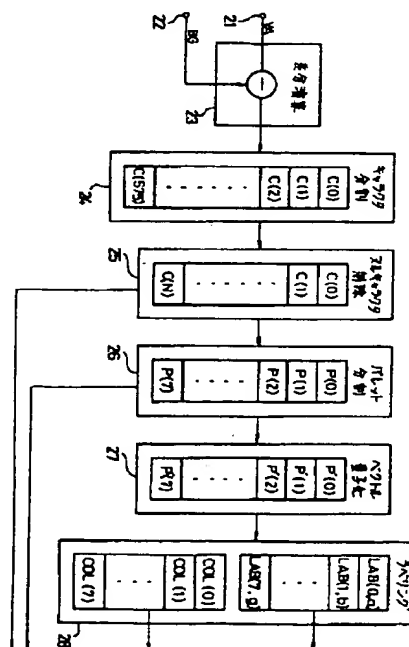
(21)出願番号	特願平3-332481	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成3年(1991)11月21日	(72)発明者	鈴置 雅一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 佐藤 正美

(54)【発明の名称】 画像データの記録方法及びその再生方法

(57)【要約】

【目的】 画像データについて、圧縮効率の良い記録再生を行う。

【構成】 画像を構成する画素の性質に応じてデータ圧縮処理を行なって、1画素当たりのビット数を圧縮し、この圧縮した画像データを、記録位置を所定の速度で移動する記録媒体に記録する方法である。圧縮して記録する画像の記録情報量に応じて前記記録媒体の移動速度を変化させて記録すると共に、前記記録媒体の移動速度が変更された記録位置及び移動速度を識別するための情報を前記記録媒体に記録する。再生は、この情報に基づいて記録媒体の移動速度を決定して行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を構成する画素の性質に応じてデータ圧縮処理を行なって、1画素当たりのビット数を圧縮し、この圧縮した画像データを、記録位置を所定の速度で移動する記録媒体に記録する方法であって、圧縮して記録する画像の記録情報量に応じて前記記録媒体の移動速度を変化させて記録すると共に、前記移動速度が変更された記録位置及び移動速度を識別するための情報を前記記録媒体に記録するようにした画像データの記録方法。

【請求項2】 画像を構成する画素の性質に応じてデータ圧縮処理を行なって、1画素当たりのビット数を圧縮し、この圧縮した画像データを、記録位置を所定の速度で移動する記録媒体に記録する方法であって、複数の画像を、並列的に記録する場合に、前記記録する画像の数に応じて前記記録媒体の移動速度を変化させて記録すると共に、前記移動速度が変更された記録位置及び移動速度を識別するための情報を前記記録媒体に記録するようにした画像データの記録方法。

【請求項3】 前記記録媒体がCD-ROMで、前記移動速度はその回転速度であって、前記画像は、その複数のセクタにより1フレームが構成され、前記移動速度が変更される記録位置はフレーム単位とされてなる請求項1または請求項2記載の画像データの記録方法。

【請求項4】 請求項1または請求項2または請求項3記載の記録方法により記録された記録媒体からの前記移動速度が変更された記録位置及びその移動速度に関する情報により、前記移動速度変更記録位置を識別すると共に、その移動速度を識別し、識別した移動速度で常時再生を行いながら、前記圧縮されて記録された画像をデコードするようにした画像データの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、動画の画像データをビット圧縮して、例えばCD-ROM等の記録媒体に記録する方法及びこの方法により記録された画像データの再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば動画や静止画のデジタル画像データを、例えば光ディスク等の記録媒体に記録する場合、制限のある記録容量を最大限に生かして、できるだけ大容量のデータを記録することが望ましい。このために、画像データはデータ圧縮されて記録媒体に記録される。

【0003】この画像データの圧縮のために、従来、DVI (Digital Video Interactive) や、MPEG (Moving Picture Expert Group) のDCT (Discrete Cosine Transform) などの圧縮符号化方式が提案されている。

【0004】また、大容量の記録媒体としてCD-ROMが提案されており、マイクロコンピュータを使用したゲーム機やパーソナルコンピュータなどにおいて、外部記憶媒体として使用されている。ゲーム機用として利用する場合には、CD-ROMに動画の画像データを記録し、この動画画像データを読み出してホストコンピュータに取り込み、CRTディスプレイに動画(アニメーション)を表示する。

【0005】この場合に、従来のゲーム機において、CD-ROMからの動画画像データの読み出し方としては、CD-ROMから動画画像データを連続して読み出して動画をディスプレイに表示するのではなく、CD-ROMを適宜シークして、CD-ROMの所定の記録領域に記録されている複数駒からなる動画の画像データを読み出してホストコンピュータ側に用意されている大容量のRAMに転送し、このRAMに記憶された複数駒分の画像データからアニメーションを作成して表示するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来のゲーム機におけるアニメーションの方法による場合には、動画の1秒当たりの駒数が少なく、動きのスムーズなアニメーションを得ることができない欠点があった。

【0007】また、ゲーム機においては、対話性(インタラクティブ性)を持たせることが重要である。例えば、画面に表示されている敵機に対して、プレーヤが攻撃したとき、その結果に応じて、異なる画面を用意しなければならない。すなわち、敵機に弾が命中したときは、画面には敵機の爆発パターンの映像を表示しなければならない。これに対して、攻撃が失敗したときには、画面には、敵機に対して弾が外れた画像をディスプレイに表示しなければならない。

【0008】以上のような対話性を上述のようなCD-ROMからのアニメーションにおいても実現しようとする場合には、爆発パターンの画面と攻撃失敗画面とを常に合わせ持たなければならない。このとき、例えば一方の画面、例えば爆発パターンを別個特別の記録領域に記録しておき、プレーヤの対応に応じて適宜その記録領域をシークして爆発パターンの画面を映出することも考えられるが、この方法は、シークのために時間がかかり、エンターテインメント性を損ねてしまう。

【0009】そこで、例えば前述したような画像圧縮方法を採用することにより、画像データをさらに高能率に圧縮して1枚の画面分として常に2個の画面の画像データを記録しておくことが考えられる。

【0010】しかしながら、上記のような従来の圧縮符号化方式は、符号化のアルゴリズムが複雑である。例えばDCTなどでは積和演算(浮動小数点の掛け算)が必要であって、ハードウェアの構成が大規模になってしまふ。また、デコードのために大容量のメモリが必要であ

って、専用の特殊なチップを必要とし、汎用のDSP (Digital Signal Processor; デジタル信号処理プロセッサ) を使用することができず、デコーダが高価格になってしまう。

【0011】また、画像信号のフレーム相関を用いてデータ圧縮しているため、デコード時にエラーが発生すると、そのエラーの影響が他のフレームまで伝播してしまう欠点がある。さらには、圧縮率が大きい場合には、画質が低下してしまう問題がある。

【0012】この発明の目的は、画像データを常に最適な圧縮率で記録することができると共に、デコード処理が簡単な記録方法を提供することである。この発明の他の目的は、例えばゲームのようにユーザの対応に応じて複数の画面を瞬時に切り換えることを可能にする画像データの記録方法を提供することである。さらに、この発明は、その記録方法により記録された記録媒体の再生方法を提供する。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、この発明による画像データの記録方法は、画像を構成する画素の性質に応じてデータ圧縮処理を行なって、1画素当たりのビット数を圧縮し、この圧縮した画像データを、記録位置を所定の速度で移動する記録媒体に記録するに当たって、圧縮して記録する画像の記録情報量に応じて前記記録媒体の移動速度を変化させて記録すると共に、前記移動速度が変更された記録位置及び移動速度を識別するための情報を前記記録媒体に記録するようにしたことを特徴とする。

【0014】また、複数個の画像を、並列的に記録する場合に、前記記録する画像の数に応じて前記記録媒体の移動速度を変化させて記録することを特徴とする。

【0015】

【作用】記録媒体の移動速度を記録画像情報量あるいは記録する画像の数に応じて変更して記録するから、データ圧縮効率を常に最適にすることができる。

【0016】そして、記録媒体にはその記録時の移動速度を識別する情報が記録されているので、再生時には、この情報に基づいて記録媒体の再生時の移動速度を決定することができる。

【0017】

【実施例】以下、この発明による画像データの記録方法及びこの記録方法により記録した記録媒体の再生方法の一実施例を、図を参照して説明する。この例は、記録媒体がCD-ROMの場合であり、また、画像再生装置がゲーム機の場合である。また、CD-ROMディスクの回転速度として通常速度(1倍速度)と、その2倍速度とが選択できる場合の例である。

【0018】この例の画像再生装置では、後述するように、CD-ROMから画像データを連続して読み出しながら動画を再生して、駒数が多く、スムーズな動きのアニメーションを実現すると共に、動画を背景と前景とに分け、前景の画像を瞬時に切り換えることができるようにして、インタラクティブ性を持たせた画像の再生ができるようにしている。

【0019】

【画像データの記録方法を実行するエンコーダ装置】図1及び図2は、この例の画像データの記録方法を実行する装置の一例のブロック図である。この例においては、圧縮した画像データはCD-ROMに記録する。このCD-ROMは、後述するようにゲーム機用のソフトとして用いられ、動画を再生できるように、画像データが高効率圧縮されている。

【0020】この例においては、1フレーム(1画面)は、図3Aに示すように、例えば、横×縦=256画素×144画素で構成され、また、1画素は三原色R、G、Bがそれぞれ8ビットで表されている。そして、この原画像データが1フレーム単位で以下のようにデータ圧縮処理される。なお、フレーム単位のデータには、ディザ等の前処理を施して、予めフレーム内の色数を制限し、後述するベクトル量子化が容易になるようにしておくものである。

【0021】すなわち、入力端21を通じてフレーム単位の動画データVAが差分演算手段23に供給されると共に、この動画の背景面の画像データBGが、入力端22を通じて、この差分演算手段23に供給される。この差分演算手段23では、動画フレームと背景面フレームとの差分が求められ、動画フレームから背景の部分(1フレームの動画の中で、動きのない部分)が検出される。そして、検出された背景に当たる部分は透明色(画素値は、例えば(R, G, B)=(0, 0, 0)である)とされる。この差分演算手段23の出力データは、キャラクタ分割手段24に供給される。

【0022】なお、入力端21からの動画データの入力がなく、入力端22からの背景面データBGのみの場合には、この差分演算手段23はバイパスされて、背景面データBGがキャラクタ分割手段24に供給される。

【0023】キャラクタ分割手段24では、図3Bに示すように、1フレームの画像がそれぞれ横×縦=8画素×8画素からなる小領域ブロック(以下このブロックをキャラクタと称する)に分割される。したがって、図3Bにも示したように、1フレームの画像のデータは、 $32 \times 18 = 576$ 個のキャラクタの画像データC(0)~C(575)に分割される。これらのキャラクタデータ中には、64個の画素がすべて前記透明色であるものが含まれている。この透明色の画素のみからなるキャラクタをヌルキャラクタと呼ぶことにする。

【0024】このキャラクタ分割手段24からの1フレーム分のキャラクタの画像データC(0)~C(575)は、ヌルキャラクタ削除手段25に供給され、ヌルキャラクタが削除されて、1フレーム当たりのキャラクタ数が削

減される。このヌルキャラクタ削除手段25からの削減されたキャラクタデータC(0)~C(N) (N<576)は、バレット分割手段26に供給される。また、削除されたヌルキャラクタの画面位置に関する情報が、後述の図2のスクリーンテーブル作成手段32に供給される。

【0025】バレット分割手段26では、キャラクタをそのキャラクタ内の色の分布によって、似た色を持つキャラクタ同志をまとめることにより、この例では8つのグループ(各グループをバレットと称する)に分類する。例えば、図3Cに示すように、画像の内容に応じて色調の似たキャラクタのグループが、A、B、C、D、E…のように生じたとした場合、このグループA、B、C、D、E…毎にバレットが構成される。

【0026】この例の場合、8つのバレットの割当方法は、

(1) 各キャラクタの代表色(例えばキャラクタ内の色の平均値)を計算し、各キャラクタはその代表色からなるものと仮定する。

(2) ベクトル量子化を行い、1フレーム内の全てのキャラクタの代表色を8色に量子化する。すなわち、キャラクタ数はN個であるので、キャラクタの代表色は最大N色となるが、これを量子化して全てのキャラクタを8色の代表色で表現する。このベクトル量子化の手法としては種々提案されているものが使用できるが、この例では、赤、青、緑の三原色の色成分を互いに直交する方向にとって3次元色空間を考えたとき、各キャラクタの代表色間のその色空間上の距離を求め、互いの距離の短い代表色のキャラクタ同志をまとめる、すなわち近似する代表色のキャラクタ同志をまとめる処理を行う。

(3) 同じラベル(代表色)を持つキャラクタ同志をまとめて一つのバレットとする。

この3ステップにより行われる。

【0027】なお、各バレットを構成するキャラクタのグループは、連続したキャラクタの領域のものである必要はなく、飛び飛びのキャラクタ同志が、1つのバレットのグループを構成してもよい。

【0028】8個のバレットのデータP(0)~P(7)(各データP(i)は、1ないし複数個のキャラクタデータからなり、各キャラクタデータは24ビットの色データである)は、レジスタに一時蓄えられ、それぞれベクトル量子化手段27に供給される。また、各バレットとそれに含まれるキャラクタの画面上の位置に関する情報が、後述する図2のスクリーンテーブル作成手段32に供給される。

【0029】ベクトル量子化手段27では、前述したバレット分割の場合と同様にして、各バレット内の複数個のキャラクタの画素について近似する色の画素同志をまとめて1つの代表色とする処理を行って15色の画素の代表色が決定される。そして、まとめられた近似する色

の画素は、その代表色で置き換えられる。このとき、1つのバレット内の画素の色数が15色より多ければ、さらにベクトル量子化が行われてバレット内の画素の色が15色以下になるように丸められる。そして、その結果の15色以下の色が、そのバレットの画素の代表色とされる。

【0030】こうして、ベクトル量子化手段27からは、各バレット内のキャラクタの画素データのそれぞれが、そのバレットの15色以下の代表色に置き換えられたデータP'(0)~P'(7)が得られる。このベクトル量子化処理により、データP'(0)~P'(7)に含まれる各キャラクタ内の画素の色は、15色以下になり、すべての画素が同一の1色からなる単色キャラクタも生じる。

【0031】このベクトル量子化手段27からの、それぞれ15色以下に丸められた8個のバレットのキャラクタ単位の画像データP'(0)~P'(7)は、それぞれラベリング手段28に供給される。このラベリング手段28では、各バレットについてそれぞれ画素の代表色として選定された15色又は15以下の色データの色変換テーブルCOL(0)~COL(7)が作成され、レジスタに一時蓄えられる(図4参照)。

【0032】この場合、各色変換テーブルCOL(j)は、色番号0~15の16色分からなるが、各色変換テーブルCOL(j)の色番号0には、色は割り当てられずに、この色番号0で表される画素は、再生画面上、透明として表示されるように定められている。

【0033】また、色番号1~15の色データは、図4に示すように、赤R、青B、緑Gの、それぞれが5ビットで表される。なお実際には1ビットのダミーが加わって16ビット(2バイト)とされている。

【0034】この色変換テーブルCOL(0)~COL(7)のデータは、図2に示すように、データ量計算手段30に供給されると共に、記録データとしてCD-ROMエンコーダ31に供給される。

【0035】また、ラベリング手段28では、各バレットのキャラクタの画素について色変換テーブルCOL(0)~COL(7)が参照されて、各画素データが、その画素が含まれるバレットの色変換テーブル上で、その画素の色が対応する色番号で表現されるラベル画像データに変換される。この場合、色番号は1~15であるので、ラベル画像データは、4ビットで表現されている。

【0036】こうして、バレットP(0)のキャラクタデータについて、それぞれ4ビットからなるラベル画像データLAB(0,a) (a=0,1,2,...)が、バレットP(1)のキャラクタデータについて、ラベル画像データLAB(1,b) (b=0,1,2,...)が、……バレットP(7)のキャラクタデータについて、ラベル画像データLAB(7,q) (q=0,1,2,...)が、それぞれ得られる。そして、このラベル画像データLAB(0,a)~LAB(7,q)が、単色キ

ャラクタ削除手段29に供給される。

【0037】この単色キャラクタ削除手段29では、画像データ中から単色キャラクタが削除される。そして、単色キャラクタが削除された1フレームのキャラクタデータが、順次先詰めされたデータLAB(0)～LAB(M) (M<N<576)が、この単色キャラクタ削除手段29からデータ量計算手段30に供給されると共に、CD-ROMエンコーダ31に供給される。

【0038】また、単色キャラクタ削除手段29からは、削除した単色キャラクタの画面上の位置に関する情報が得られ、これがスクリーンテーブル作成手段32に供給される。

【0039】スクリーンテーブル作成手段32では、1フレームのキャラクタについて画面上の元の位置への並べ換えのための情報SCRO～SCR575からなるスクリーンテーブルscrが形成される。このスクリーンテーブルscrの各情報SCRk (k=0,1,2…,575)は、図5に示すように、1フレームの画面をキャラクタと同じ大きさの小領域に分割し、各小領域に表示されるキャラクタのキャラクタ番号(10ビット)(キャラクタ番号は先詰めして記録される圧縮データのキャラクタの順番)と、パレット番号(3ビット)が定められて構成されたものである。この例の場合、各情報SCRkは、図5に示すように、例えば2バイトのデータで構成される。

【0040】キャラクタ番号は、その小領域の位置に表示されるべきキャラクタの、記録される1フレームのデータ中でのキャラクタ順位である。また、パレット番号は、その小領域に表示されるキャラクタが、8個のパレットのうちのどのパレットに含まれているかを示す。すなわち、どの色変換テーブルをデコード時に使用するかを示すことになる。

【0041】また、この例の場合、キャラクタ番号のうちの0は、ヌルキャラクタに対して割り当てられる。デコード側では、このスクリーンテーブルscr上で、キャラクタ番号が0である小領域は背景色と同じと判別し、透明として表示すれば良い。したがって、ヌルキャラクタの画素データは、スクリーンテーブルscrにその制御データを記録しておくことにより、圧縮画像データとしては記録しない。

【0042】また、キャラクタ番号の1～15までは、単色キャラクタに対してのみ割り当てられる。すなわち、スクリーンテーブルscrにおいて、ある小領域の位置に表示されるキャラクタが単色キャラクタであるときには、その小領域に対しては、パレット番号は他の記録するキャラクタに対するものと同様に割り当てられるが、キャラクタ番号の代わりに、その単色キャラクタが含まれるパレットの色変換テーブルの1～15のうちの1つの色番号が割り当てられる。これにより、その小領域の色(単色)が決まる。したがって、単色キャラクタ

も、このスクリーンテーブルscrに、そのキャラクタの色のデータを前記のように登録して記録することにより、後述する各キャラクタについての圧縮画像データとしては記録しない。

【0043】以上のことから、ヌルキャラクタ及び単色キャラクタのため、先詰めされて記録される圧縮画像データの1フレームのキャラクタに対するキャラクタ番号は、16番から始まるように認識され、スクリーンテーブルのデータSCRk中に記録される。すなわち、1フレームの先頭のキャラクタが配されるべき小領域のスクリーンテーブルのデータSCRkには、キャラクタ番号として16番が、2番目のキャラクタが配されるべき小領域のスクリーンテーブルのデータSCRkには、キャラクタ番号として17番が、というように記録される。もともと、キャラクタ番号には、10ビットが割り当てられているので、このような番号のシフトには十分に余裕がある。

【0044】このスクリーンテーブル作成手段32からのスクリーンテーブルscrのデータは、データ量計算手段30に供給されると共に、記録データとしてCD-ROMエンコーダ31に供給される。

【0045】CD-ROMエンコーダ31では、1フレーム分の画像データを1つの塊として処理するが、記録データはCD-ROMフォーマットにしたがったセクタ単位で管理する。

【0046】例えば、CD-ROMの記録モードがモード1のときのセクタは、図6のようになっている。すなわち、セクタの先頭にはシンク(同期)パターンが配され、それに続いて、セクタ番号やトラック番号などを含むヘッダが配される。そして、このヘッダの後が2Kバイトのユーザデータとされ、最後がユーザデータのエラー検出用及びエラー訂正用符号などからなる補助データとされる。

【0047】この例の場合、セクタのユーザデータの領域に、前述した動画の画像データや背景画の画像データその他のデータが記録される。そして、この2Kバイトのユーザデータの始めの32バイトは、識別用情報IDとされる。この識別用情報IDは、各セクタのユーザデータの領域にどのような内容のデータが記録されているかを示すと共に、1フレーム分のデータが何セクタ続くかを示す情報を含む。また、CD-ROMディスクの記録時の回転速度の情報も含む。この識別用情報IDに、その他の情報を含むようにすることができるとはもちろんである。

【0048】この識別用情報IDが示すデータの内容としては、この例の場合、後述もするように、そのセクタのユーザデータが、①1枚の動画の画像データ、②色変換テーブル及びスクリーンテーブルscrの情報、③背景の画像データ、④プログラムデータその他の制御データ、などが用意される。

【0049】この例の場合、動きのスムーズなアニメーションを実現するため、例えば15駒(フレーム)/秒とするようにしている。CD-ROMのフォーマット上では、回転速度が1倍速度のときには、75セクタ/秒であるので、5セクタ/フレームとして記録データを構成すれば、15駒/秒の動画が可能である。また、CD-ROMディスクの回転速度を2倍にすれば、150セクタ/秒となるので、10セクタ/フレームで記録データを構成すれば、15駒/秒の動画を実現できる。

【0050】データ量計算手段では、その入力データから1フレーム分の画像データとして伝送すべきデータ量の計算を行い、前述の駒数のアニメーションを実現するために、記録及び再生時のディスクの回転速度として、1倍速度か2倍速度のどちらを選択すべきかを決定する。そして、決定した回転速度の選択情報がCD-ROMエンコーダ31に供給され、前述した識別用情報IDの一部としてディスクに記録される。また、決定した回転速度の選択情報は、CD-ROMディスクの駆動系に供給され、モータを制御して決定された回転速度でディスクのドライブを行うようにされる。

【0051】この例の場合、以上のようにして圧縮された動画に関するデータ量は、例えば1フレーム当たり、次のようにして計算することができる。

【0052】1フレーム当たり8パレットであるので、色変換テーブルとしては、合計で、 $16(\text{色}) \times 8(\text{パレット}) \times 2(\text{バイト}) = 256(\text{バイト})$

となる。また、スクリーンテーブルscrは、1キャラクタ当たり2バイトであるから、

$576 \times 2(\text{バイト}) = 1152(\text{バイト})$

となる。

【0053】したがって、色変換テーブルとスクリーンテーブルscrの合計のデータ量は、2Kバイト以下であり、1セクタ内に収まる。

【0054】また、動画の画像データは、ヌルキャラクタ及び単色キャラクタと、圧縮データとして記録するキャラクタの比率により、変化する。1キャラクタは、64画素からなり、各画素は4ビットのデータとして圧縮記録するので、1キャラクタ当たりのデータ量は、32バイトである。したがって、

記録キャラクタ：ヌルキャラクタ：単色キャラクタ＝
2：2：1

である場合には、

$32 \times 576 \times 2 / 5 = 7372.8$ バイト

となって、4セクタ内に収まる。

【0055】この場合には、CD-ROMには、図7に示すように、動画に関するデータは、1フレーム分毎に5セクタとして記録することができる。このため、CD-ROMディスクの回転速度は1倍速度と決定される。

そして、CD-ROMエンコーダ31では、5セクタの

内の始めの4セクタのユーザデータとして単色キャラクタ削除手段29からのキャラクタデータに割り当てる。そして、図7で斜線を付して示す5番目のセクタには、スクリーンテーブルscr及び色変換テーブルのデータを割り当てる。

【0056】この場合、各セクタのユーザデータの領域の32バイトの識別用情報IDとして、始めの4セクタのものには、動画の画像データであることを示す情報と、それが続くセクタ数(1番目のセクタの場合には4である)と、ディスク回転速度の情報等が記録される。また、最後の5番目のセクタのものには、スクリーンテーブルscr及び色変換テーブルのデータであることを示す情報と、それが続くセクタ数の情報(この場合、1である)と、ディスク回転速度の情報等が記録される。

【0057】また、1フレーム分の記録データ量が4セクタ分を越えるような場合には、データ量計算手段30では、2倍速度と決定される。そして、必要なセクタ数が1フレーム分として割り当てられる。この例の場合、回転速度は、1フレーム単位で変更することが可能である。

【0058】そして、CD-ROMエンコーダ31からの記録データは、記録回路33を介して端子34に導出され、上記のようにして決定された回転側でCD-ROMに記録される。

【0059】なお、以上の例では、ディスク回転速度を1倍速度と、2倍速度に変更することができる場合として説明したが、必要に応じてディスク速度を1.5倍速度、2.5倍速度、3倍速度のように設定することもできる。

【0060】ところで、背景画のデータBGは動画のデータと同様にして圧縮されてCD-ROMに記録されるが、背景画の静止画の画像データは、ヌルキャラクタが発生しないため、圧縮率は低くなる。しかし、静止画であるため、1秒当たりの駒数を多くする必要はなく、適当なセクタ数として記録することができる。しかも、デコード時に、背景画用のメモリ領域を別個に用意しておき、背景画が変わる別のシーンになるまで、そのメモリから常時背景画データを読み出すようにすることにより、背景画の再生画像を得ることができる。そこで、この例では、シーンが変わる時のみ、背景画のデータBGを必要なフレーム数分例えば奇数フレームと偶数フレームの2フレーム分だけ、フレーム単位の動画データ間においてディスクに記録するようにしておくものである。

【0061】なお、CD-ROMには、以上のような圧縮画像情報のほかに、この圧縮画像情報をデコードするためのプログラムと、ゲーム用のプログラムが記録される。さらには、オーディオ情報も適宜記録される。

【0062】これらのプログラムデータは、上述したようなデータとは、別個に記録され、デコード時、動画な

どの再生に先立ち、一括して読み出すことができるようにされている。なお、これらのプログラムデータも、上記の例の動画の画像データ以外のデータとして、後述する静止画の記録方法と同様にして、5セクタ単位の動画データの途中に記録するようにすることもできる。

【0063】以上説明したデータ圧縮方法によれば、1フレーム単位で、画像を階層的に小領域に分割し、各階層の画像データに対してベクトル量子化を行うようにしたので、画像データの圧縮率を上げることができる。そして、ディスク速度をデータ量に応じて変更することができるので、最適な圧縮率でデータを記録することができる。

【0064】この例の場合には、似た色を持つキャラクタごとにまとめられて1つのグループ（パレット）が形成され、それが1画面分について複数個形成されて、画像データがパレット（グループ）分割されている。そして、この似た色の画像部分からなるパレット内でベクトル量子化処理が行われるので、量子化誤差が少なくなる。

【0065】また、このように画像データをエンコードした場合には、デコード時に、テーブルを参照するだけでデコード処理を行うことができるので、デコーダの構成が簡単になる。さらに、大容量のバッファメモリを必要としないので、内蔵RAMの容量が限定されている汎用のDSPをデコーダとして使用することができ、デコーダをローコスト化することができる。

【0066】しかも、フレーム相関を利用しないで圧縮処理を行っているので、デコード時にエラーを生じても、そのエラーは1フレーム内で完結し、以後のフレームに影響することがない。

【0067】さらに、デコーダ回路をローコストに提供できるとともに、記録媒体としてCD-ROMを使用できるので、コンピュータゲーム機のソフトに適用して効果的である。

【0068】また、以上の例では、動画を記録するとき背景画と同一（静止部分）や色が1色となるキャラクタのデータについては、スクリーンテーブルs c rに登録して色データのみを伝送し、画素単位のデータは伝送しないので、データ伝送路上のトラフィックを減少させることができる。

【0069】〔画像再生装置の一実施例としてのデコード装置の説明〕次に、以上のようにして圧縮されてCD-ROMに記録された画像データをデコードする装置の一例を、ゲーム機の場合について説明する。

【0070】すなわち、図8は、マイクロコンピュータを使用したゲーム機の場合の一例を示し、1はそのゲーム機本体、4は副処理部、5はCD-ROM、6はプログラムカートリッジ、7は音声データの主処理部である。

【0071】ゲーム機本体1は、マイクロコンピュータ

により構成されているもので、11はそのCPU、12はDMAC（DMAコントローラ）、13はワークエリア用のRAM、14はPPU（ピクチャ・プロセッシング・ユニット）、15はビデオRAMである。

【0072】そして、ゲーム機本体1は、第1及び第2のシステムバス18及び19を備える2バス構成となっている。この2個のシステムバスは、データバスは共通であるが、アドレスバスが、第1のシステムバスと第2のシステムバスで別個となっている。そして、DMAC 12により、これら第1及び第2のシステムバス18及び19間でのみDMA転送が可能である。

【0073】この場合、CPU 11と第2のシステムバス19との間はポート16を介して接続され、CPU 11と第2のシステムバス19に接続されているデバイス間には、ポート16を介してアクセスすることができる。

【0074】第1のシステムバス18には、CPU 11、DMAC 12及びRAM 13が接続される。また、第2のシステムバス19には、DMAC 12及びPPU 14が接続されるとともに、PPU 14にビデオRAM 15及びCRTディスプレイ6が接続される。また、第2のシステムバス19には、副処理部4と、音声データの主処理部7が接続されている。

【0075】また、ビデオRAM 15は、この例の場合、例えば図9に示すように、複数例えば4個のメモリエリアM1～M4に分割されている。この例の場合、M1、M2及びM3は、それぞれ1枚の画像の再生のためのメモリエリア（メモリプレーン）とされる。これらのメモリ領域M1～M3は、それぞれ2フレーム分（2画面分）の画面エリアを有し、その一方の画面エリアの画像データが、PPU 14によりCRTディスプレイ8の垂直及び水平走査に同期して読み出され、ディスプレイ8により画像として表示されるとともに、この表示が行われている間に、他方の画面エリアに次に表示される画像の画像データが書き込まれる。

【0076】この例の場合、後述するように、メモリエリアM1は、背景の画像用のメモリエリアとして使用される。また、メモリエリアM2は、前景の画像用のメモリエリアとして使用される。

【0077】また、メモリ領域M4は、PPU 14のワークエリアであり、スクリーンテーブルs c rや色変換テーブル、その他のデータのエリアとして使用される。

【0078】さらに、ゲーム機本体1の音声データの主処理部7において、71はそのAPU（オーディオ・プロセッシング・ユニット）、72はD/Aコンバータ、73は音声出力端子で、APU 71が、バス19に接続されるとともに、D/Aコンバータ72に接続される。そして、APU 71に音声データ及びそのデコード用のプログラムがロードされると、その音声データがデジタル音声信号にデコードされ、このデジタル音声信号がコンバータ72によりアナログ音声信号にD/A変換されて

から出力端子73に出力される。

【0079】また、副処理部4は、CDプレーヤを有してCD-ROM5の使用を可能にするためのもので、41はそのCDプレーヤ、42はDSP、43はCD-ROMデコーダ、44はそのワークエリア用のRAM、45はコントローラである。そして、CD-ROM5には、音声データ及び画像データが記録されているが、これら音声データ及び画像データ、特に画像データは上述した方法で画像データとしてデータ圧縮されて記録されている。

【0080】DSP42は、プレーヤ41の再生信号に対するエラー訂正を行うとともに、再生信号から画像データなどのユーザ用データと、トラック番号などの制御データとを分離するためのものであり、コントローラ45は、そのDSP42からの制御データと、CPU11からの指示データとに基づいてプレーヤ41を制御し、目的とするデータを再生するためのものである。また、デコーダ43は、プレーヤ41の再生信号がCD-ROM5の再生信号のとき、そのCD-ROM用のエラー訂正などの処理を行うためのものである。

【0081】さらに、この例においては、処理部4に汎用のDSP50が設けられ、必要なときには、このDSP50によりCPU11の処理の一部を負担できるようにされている。なお、この処理部4は、この例においてはゲーム機本体1と一体化されているが、ゲーム機本体1に対してアダプタ形式とされていてもよい。

【0082】また、プログラムカートリッジ6は、このゲーム機の使用時、ゲーム機本体1の-slot2に差し込まれて使用されるものである。このプログラムカートリッジ6は、CD-ROM5を使用しないときは、一般的なゲームソフト用のものが差し込まれ、CD-ROM5を使用するときは、専用のものが差し込まれる。

【0083】そして、カートリッジ6は、ROM61と、RAM62とを有し、CD-ROM5用のカートリッジの場合には、そのROM61には、CD-ROM5の記録データをゲーム機本体1が取り込んでゲームを実行するためのいわゆる初期化処理のためのプログラムなどが書き込まれている。また、RAM62は、例えばゲームを途中で一時中断するとき、そのときの状態に関する各種のデータをゲームの再開まで保持するためなどに使用されるものであり、電池63によりバックアップされている。

【0084】そして、このカートリッジ6を、ゲーム機本体1の-slot2に差し込むと、コネクタ(図示せず)を通じてROM61及びRAM62はバス18に接続される。

【0085】そして、カートリッジ6のROM61のプログラムがCPU11により実行され、CD-ROM5からのデータは、ゲーム機本体1のRAM13に取り込まれ、各セクタのユーザデータ中の識別用情報IDがデ

コードされる。そして、この識別用情報IDから、これからデコードしようとするフレームのデータの記録時のCD-ROMディスクの回転速度が判別されと共に、そのフレームの画像データの内容、例えば動画データか、背景画データであるか判別され、これに基づいて各ユーザデータのデコード処理がなされる。すなわち、再生時の回転速度が記録時の回転速度に一致するようにされ、アニメーション画像の再生及び表示がなされる。

【0086】すなわち、CDプレーヤ41によりCD-ROM5からデータが再生されると、この再生データは、プレーヤ41からDSP42及びデコーダ43に順に供給されてエラー訂正などの処理が行われ、そのエラー訂正の行われたデータが、DMAC12によりデコーダ43からRAM13の第1のバッファエリアにDMA転送される。

【0087】次に、このRAM13に取り込まれたデータの、各セクタの識別用情報IDがCPU11においてチェックされる。このチェック結果により、CPU11は、各IDで示されるディスク回転速度及び画像内容に応じたデコード処理の手順を実行する。

【0088】なお、CD-ROM5からは、画像データなどの再生に先立ち、前述したデコード処理のプログラムやゲームのプログラムがRAM13に取り込まれるものである。

【0089】[動画の画像データのデコード処理] CPU11での識別用情報IDのチェックの結果、セクタのユーザデータの内容が動画の画像データであると判別されたときは、次のようにして、動画のデコード及び表示処理がなされる。

【0090】すなわち、

(1) CDプレーヤ41によりCD-ROM4から画像データの1フレーム分が再生され、この画像データが、プレーヤ41からDSP42及びデコーダ43に順に供給されてエラー訂正などの処理が行われ、そのエラー訂正の行われた画像データが、DMAC12によりデコーダ43からRAM13のバッファエリアにDMA転送される。

【0091】(2) RAM13のバッファエリアにDMA転送された画像データのうちのラベル画像データ(色番号データ)が、CRTディスプレイ6の垂直ブランキング期間に、DMAC12によりPPU14を通じてビデオRAM15にDMA転送される。

【0092】(3) (2)の処理を終了すると、CRTディスプレイ6の垂直ブランキング期間に、RAM13のバッファエリアにDMA転送された画像データのうちのスクリーンテーブルscrが、DMAC12によりPPU14を通じてビデオRAM15にDMA転送される。

【0093】(4) CRTディスプレイ6の水平ブランキング期間に、RAM13のバッファエリアにDMA転送された画像データのうちの色変換テーブルCOL(i)

が、DMAC12によりPPU14を通じてビデオRAM15にDMA転送される。

【0094】(5) 以上の処理が行われると、PPU14は、リアルタイムで色変換テーブルCOL(j)を参照することにより、(2)により転送された色番号データを、実際の色の画素データに変換するとともに、この画素データを、スクリーンテーブルscrを参照することにより、ビデオRAM15のうち、元のキャラクタ位置に対応したアドレスに書き込む。

【0095】(6) 以上により1フレーム分の画素データがビデオRAM15に書き込まれると、ビデオRAM15の表示エリアが切り換えられ、その画素データの書き込まれたエリアがアクティブとされ、このアクティブとされたエリアの画像がディスプレイ6に表示される。このとき、スクリーンテーブルscrのデータSCRkのキャラクタ番号が1~15のいずれかである小領域のすべて画素データは、そのパレット番号の色変換テーブルの1色の画素データとされる。また、スクリーンテーブルscrのデータSCRkのキャラクタ番号が0の小領域(ヌルキャラクタ)のすべての画素は、透明とされる。

【0096】(7) 処理は(1)に戻り、以後、1フレーム単位で(1)~(6)の処理が繰り返される。

【0097】こうして、CD-ROM4から再生された画像データは、RAM13からPPU14を通じてビデオRAM15まで次々と送られるとともに、PPU14により再生処理される。したがって、ディスプレイ6には、CD-ROM4の画像データによる画像が動画として表示される。ヌルキャラクタの部分は、透明であるので、背景画が表示されることになる。

【0098】[静止画データの処理] CD-ROM5からの再生データが、図10に示すようなもので、図中斜線を付して示すように、動画の画像データの1フレーム分(5セクタ)の間に、静止画データのセクタが挿入される場合には、この挿入された静止画データの始めの時点で、その静止画データの処理のスタートポイントPSが立ち、そのデータ処理が開始されると共に、前述した動画のデコード処理は中止され、動画は、その前の画面のままとする。

【0099】そして、静止画データについて、そのセクタの識別用情報IDがCPU11によりチェックされ、その識別用情報IDから、回転速度及び連続するセクタ数が検知される。静止画データのセクタが終了すると、エンドポイントPEが立ち、そのデータ処理が終了する。その後のセクタが動画のセクタであれば、動画の画像データのデコード処理プロセスが再開される。したがって、動画が前回の画面から続くことになる。この場合、例えば5セクタ=1/15秒であり、その他データの挿入区間は、僅かの期間であるので、視覚的には動画はほとんど連続して見える。

【0100】静止画データは次のように処理されて、ビデオRAM15のメモリ領域M2に書き込まれる。

【0101】(1) 先ず、CPU11がセクタのユーザデータの識別用情報IDをチェックして、そのセクタが静止画のものであると判別すると共に、その静止画が続くセクタが例えば図10に示すように、5セクタであると判別したときは、この5セクタの間がスタートポイントPS及びエンドポイントPEにより示され、前述した動画のデコード処理プロセスから、一時、静止画の処理プロセスに移行する。そして、その指示がCPU11からPPU14に与えられる。

【0102】(2) そして、RAM13にDMA転送されていた静止画の画像データを、PPU14を介してビデオRAM15のメモリ領域M2にDMA転送する。

【0103】(3) PPU14は、前述の動画の場合と同様にして、この静止画の画像データを4ビットから16ビットのデータに戻すデコード処理を行ない、デコードした静止画のデータをメモリ領域M2に書き直す。

【0104】(4) 以上により1フレーム分の画素データがビデオRAM15のメモリ領域M1に書き込まれると、ビデオRAM15の表示エリアが切り換えられ、その画素データの書き込まれたエリアがアクティブとされ、このアクティブとされたエリアの背景画の画像がディスプレイ6に表示される。

【0105】以上のようにしてデコードされた静止画は、動画と合成され、動画の背景とされるものである。

【0106】こうして、CD-ROMには各セクタ毎にデータ的内容及び同じ内容のデータが続くセクタ数を示す識別用情報IDを記録するようにしたので、デコード装置では、識別用情報IDを監視することにより、セクタ毎のデコード処理を行なうことができる。したがって、1フレームが複数個のセクタからなる動画の画像データの間に、静止画その他のデータのセクタを挿入して記録することができ、動画以外のデータを大量に動画データ中に挿入することが可能になる。

【0107】そして、動画としては、その他データの期間は、その前の画面を保持すれば、その他データの期間の後には動画が続くので、動画は視覚上止まることなく再生することができる。

【0108】また、図の例によれば、すべてのデータの流れをCPU11が管理することにより、CD-ROM5の画像データの読み出しと、CPU11の処理との非同期をCPU11が吸収しているので、CD-ROM5からその画像データを連続して読み出すことができる。しかも、そのための構成は図8からも明らかなように簡単である。

【0109】以上は、1フレーム分として記録する画像データ量に応じてディスクの回転速度を変更して記録再生する場合であるが、複数の動画を並列的に記録するとき、その並列記録する動画の数に応じてディスクの回転

速度を変更するようにしても良い。

【0110】図11は、その場合の記録データと、回転速度とを説明するための図で、シーンAの場合には、背景画BG1の後に、第1の動画U(n) (n=0, 1, 2, ...)と、第2の動画V(m) (m=0, 1, 2, ...)とが、1フレーム毎に交互に記録されている。この場合、ヌルキャラクタ及びベクトル量子化により生じる単色キャラクタの数が多く、それぞれの動画のデータの1フレームは、1セクタ〜2セクタで記録可能である。そこで、このシーンAのデータは、ディスクの回転速度が1倍速度の状態

で記録されている。
【0111】シーンBの場合には、背景画BG2の後に、第1の動画U(n) (n=0, 1, 2, ...)と、第2の動画V(m) (m=0, 1, 2, ...)と、第3の動画X(k) (k=0, 1, 2, ...)と、第4の動画Y(l) (l=0, 1, 2, ...)との4種の動画の画像データが、それぞれの1フレームずつの4フレーム単位で順次記録されている。この場合、このシーンBのデータは、ディスクの回転速度が2倍速度の状態

で記録されている。
【0112】デコード時には、例えばシーンAの場合には、CD-ROMディスク5は1倍速度で回転駆動されると共に、第1の動画U(n)と第2の動画V(m)とのいずれか一方が、ゲームのプレーヤの入力操作条件にしたがって、選択されてRAM13から読み出され、背景画BG1と合成されてディスプレイ8に表示される。すなわち、例えばプレーヤの攻撃により敵機が撃墜された時には、例えば第1の動画の爆発パターンによるアニメーションが選択されてディスプレイ8に表示され、また、プレーヤによる攻撃が失敗した時には、第2の動画の、それに

応じた敵機の飛行パターンによるアニメーションが選択されてディスプレイ8に表示される。
【0113】また、シーンBの場合には、CD-ROMディスク5は2倍速度で回転駆動されると共に、第1の動画U(n)〜第4の動画Y(l)のうちの1つがプレーヤの入力などの与えられる条件に応じて選択されて、背景画BG2と合成されてディスプレイにアニメーションとして表示される。

【0114】以上のようにして、ディスプレイ8には、背景と、いわば前景としての動画が合成された合成画像が表示される。そして、この例によれば、ディスク回転速度を可変にして、必要な複数個の動画を並列的にいわゆるインターリーブの状態

で記録することができるので、CD-ROMを所定の回転速度で常に回転して再生を行いながら、この複数個の動画の内から選択的に動画を抽出してディスプレイに表示することができる。
【0115】そして、この場合、例えば前景の動画の画像として、例えばユーザの対応に応じて切り換えられるべき複数の画面例えば前述した敵機の飛行パターンとその爆発パターンとを用意しておくことにより、デコード

側でどちらを前景として表示するかを選択するだけで、即座に切り替わる。したがって、対話性とエンターテインメント性の両方を兼ね備えたゲーム機を実現することができる。

【0116】なお、以上の例では背景画は静止画として説明したが、静止画も動画とすることができる。その場合には、背景画は、前景に比べて人間の注意が向けられることが少ないことを考慮したとき、駒落としのアニメーションであっても良い。

【0117】また、以上の例では、CD-ROMの記録時の回転速度の情報をセクタ毎に記録して、速度が変更された位置も識別できるようにしたが、ディスクの最内周のTOCデータとして、回転速度と、それが切り換えられるディスク位置を記録しておくようにしても良い。

【0118】また、記録媒体は、CD-ROMだけではなく、テープなどを使用することもできる。

【0119】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、記録媒体への記録時の速度を、記録する画像データ量、記録する画像の数に応じて変更して、記録を行うようにしたので、データ圧縮量を大きくせずに、記録媒体への記録を行うことができる。したがって、常に、最適なデータ圧縮効率で、画像データを記録することができる。

【0120】そして、記録媒体には、記録時の媒体速度及び速度変更位置に関する情報を記録するようにしたので、再生時には、その情報に基づいて記録媒体の再生時の速度を切り換えることができ、良好な再生を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による記録方法に用いるエンコード装置の一実施例のブロック図の一部である。

【図2】この発明による記録方法に用いるエンコード装置の一実施例のブロック図の残部である。

【図3】この発明の一例に用いるデータ圧縮方法の一実施例による画像分割方法を説明のための図である。

【図4】図1及び図2の例に使用する画像圧縮方法の一実施例に使用するテーブルを説明するための図である。

【図5】図1及び図2の例に使用する画像圧縮方法の一実施例に使用するテーブルを説明するための図である。

【図6】CD-ROMのセクタフォーマット及びこの発明による記録方法の一例によりセクタ毎に記録する識別情報IDを説明するための図である。

【図7】この発明により記録した記録媒体からの再生データの一例を示す図である。

【図8】この発明による再生方法に使用するデコード装置の一実施例のブロック図である。

【図9】図8の例に使用するメモリを説明するための図である。

【図10】再生データの一例を示す図である。

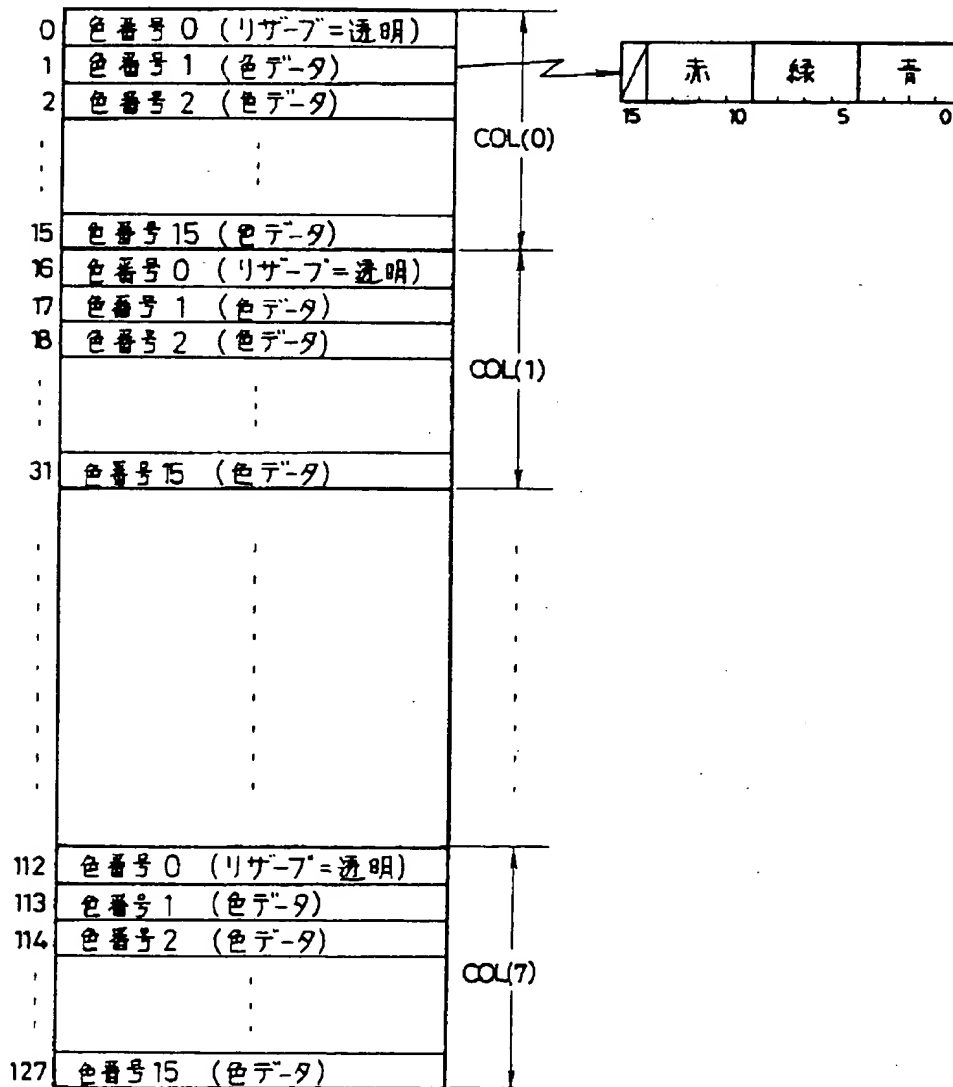
【図11】この発明による記録方法の他の実施例を説明するための図である。

【符号の説明】

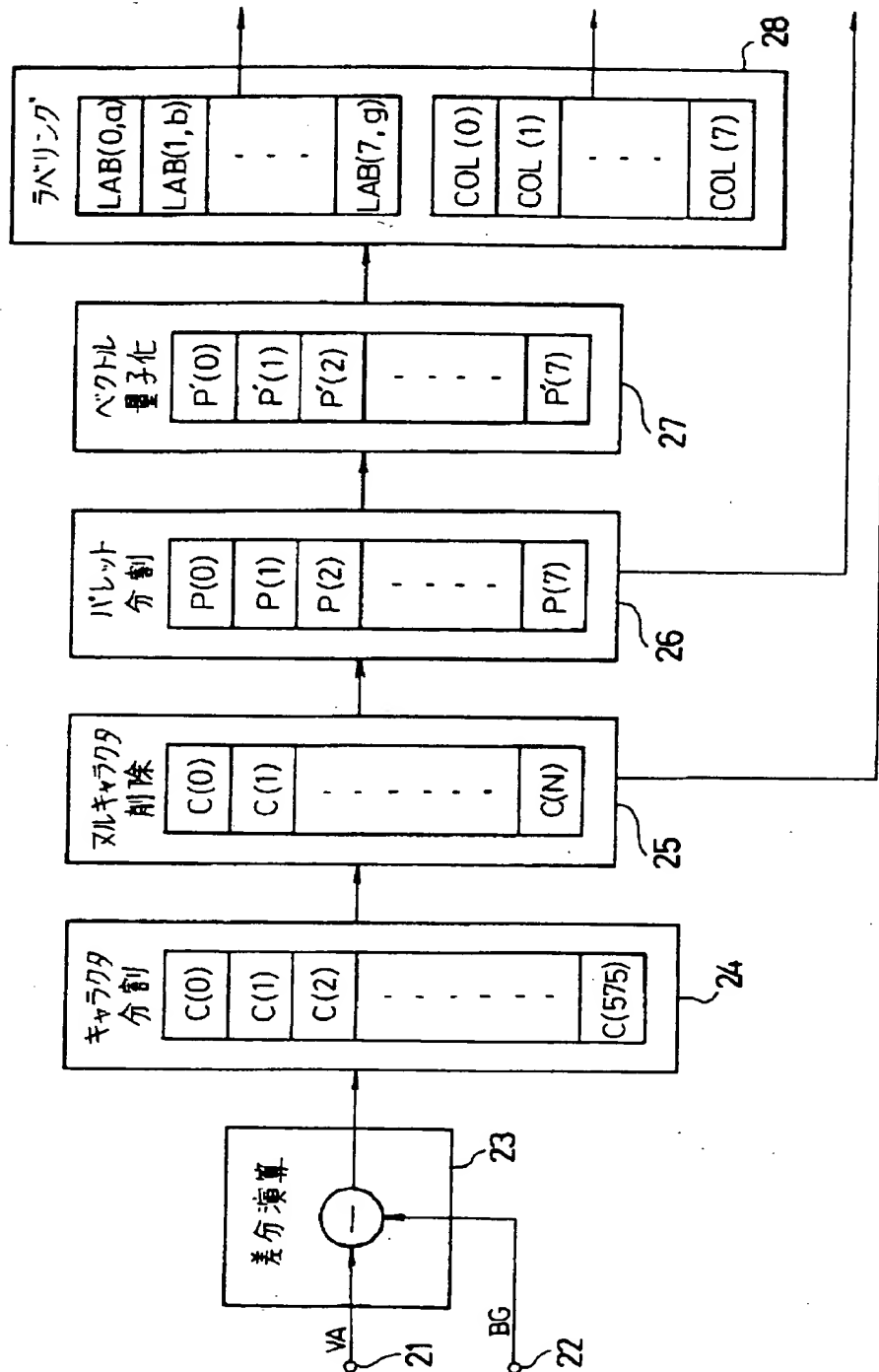
- 1 ゲーム機本体
- 5 CD-ROM
- 6 プログラムカートリッジ
- 8 CRTディスプレイ
- 11 CPU
- 12 DMAコントローラ
- 13 RAM

- * 14 PPU (ピクチャー・プロセッシング・ユニット)
- 15 ビデオRAM
- 23 差分演算手段
- 24 キャラクタ分割手段
- 25 マルキャラクタ削除手段
- 26 パレット分割手段
- 27 ベクトル量子化手段
- 38 ラベリング手段
- 29 単色キャラクタ削除手段
- 10 30 データ量計算手段
- * 31 CD-ROMエンコーダ

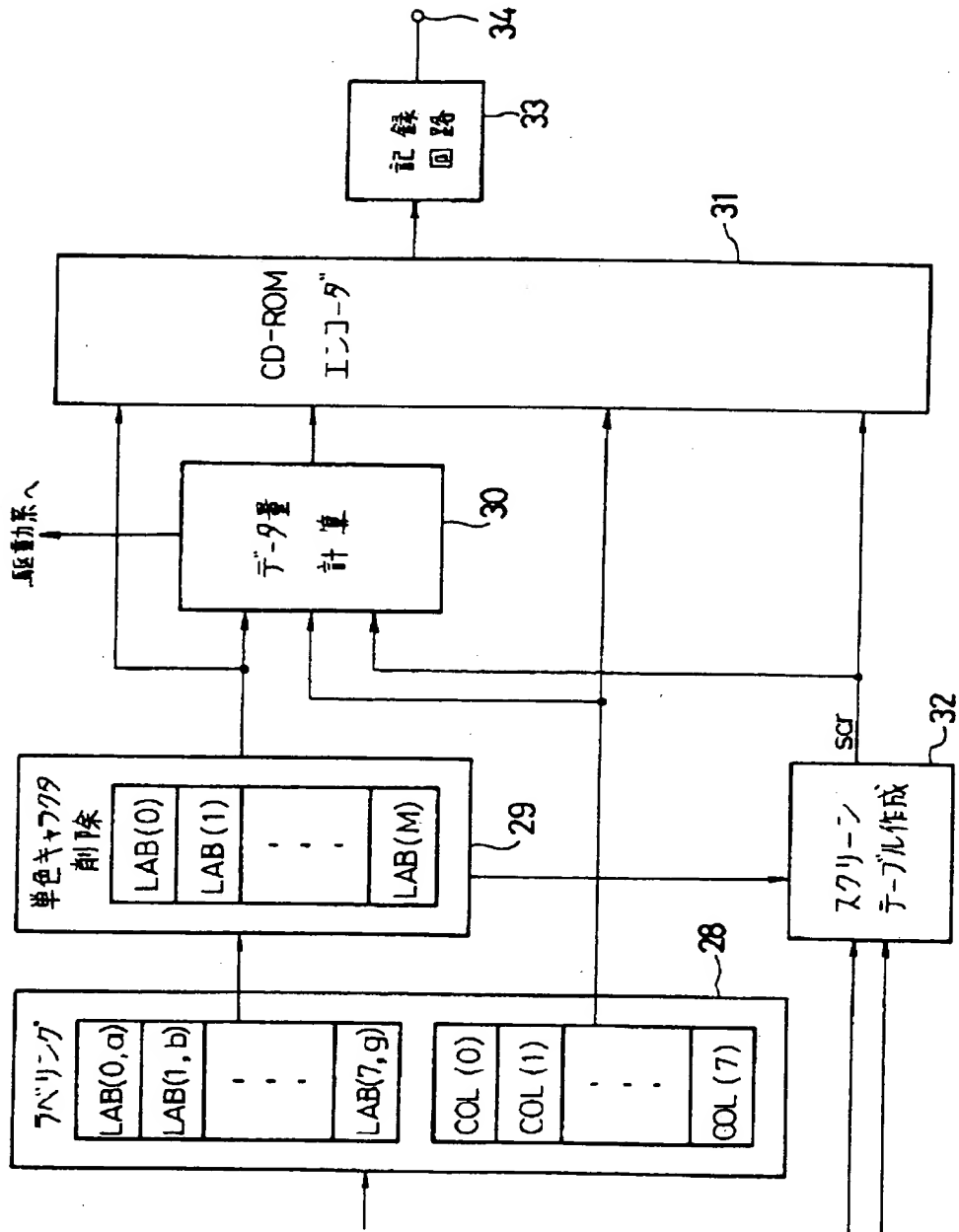
【図4】



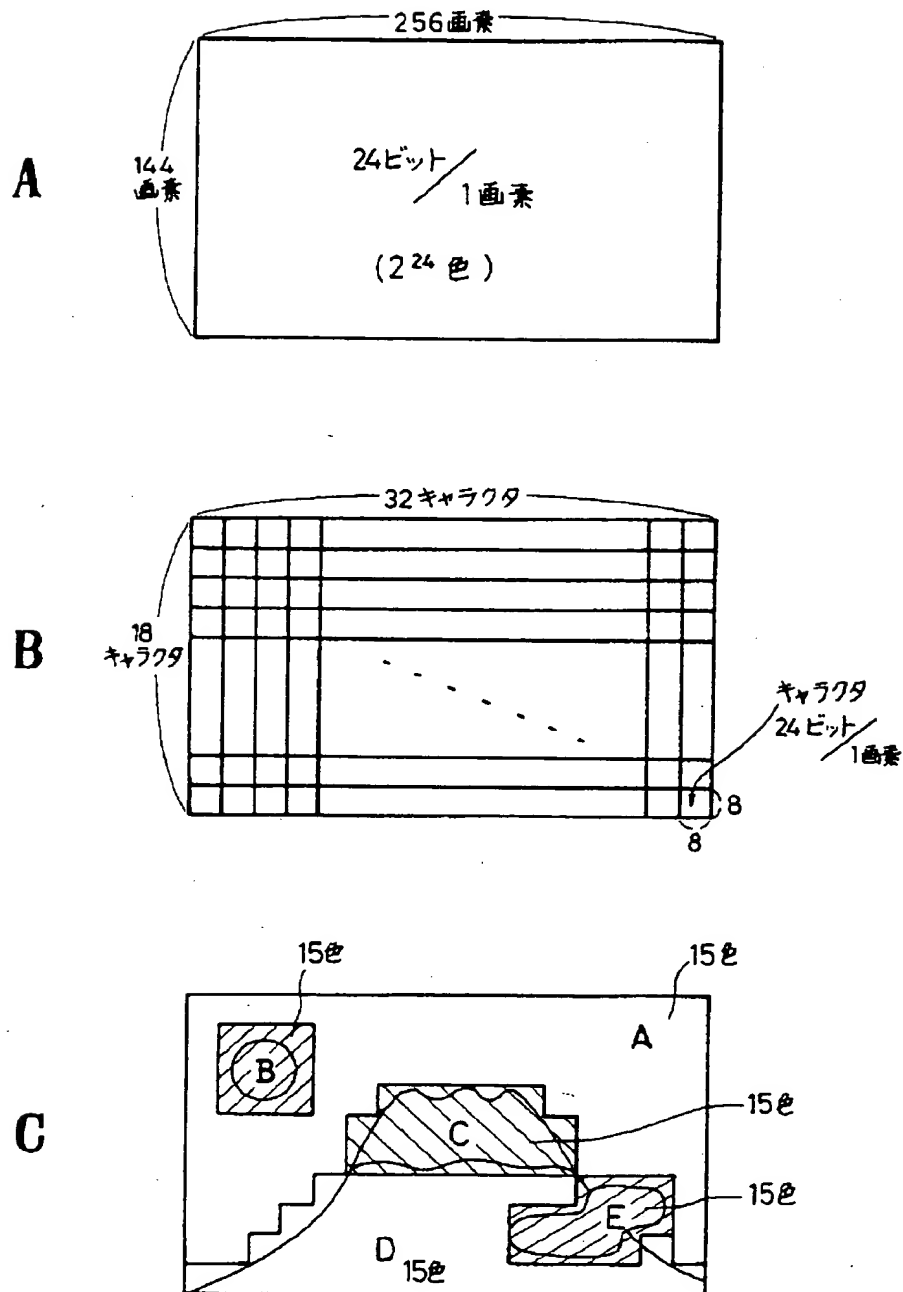
【図1】



【図2】

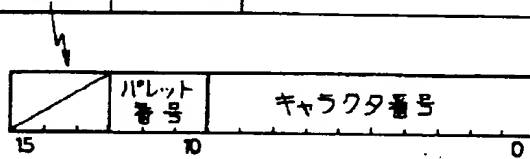


【図3】

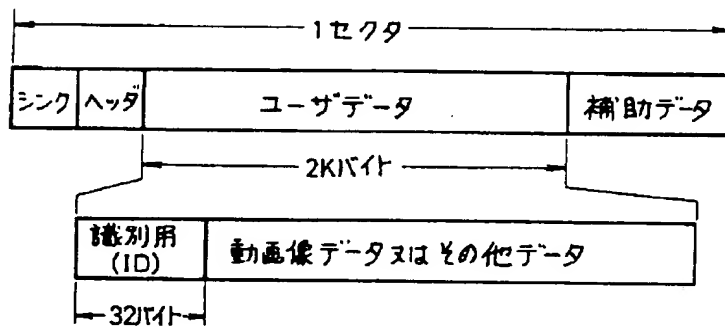


【図5】

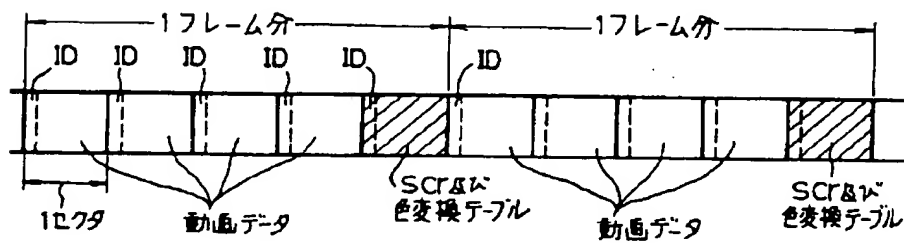
SCR 0	SCR 1	- - - - -	SCR 31
SCR 32	SCR 33	- - - - -	SCR 63
⋮	⋮		⋮
SCR 544	SCR 545	- - - - -	SCR 575



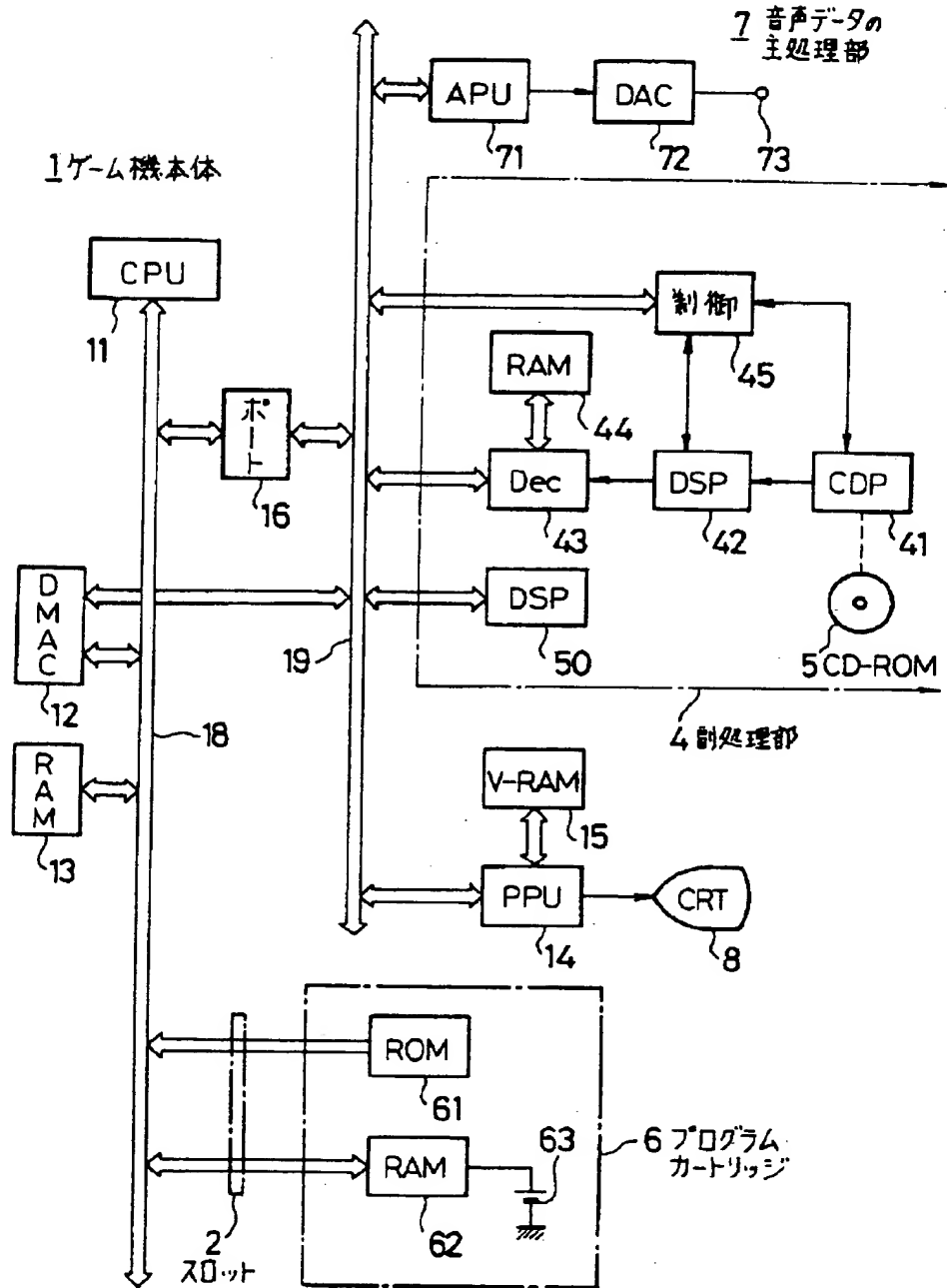
【図6】



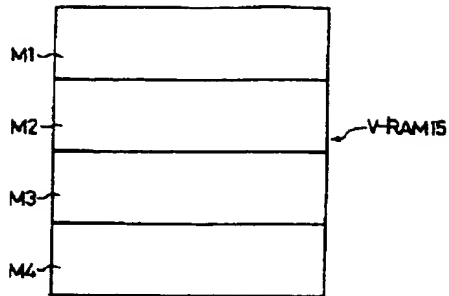
【図7】



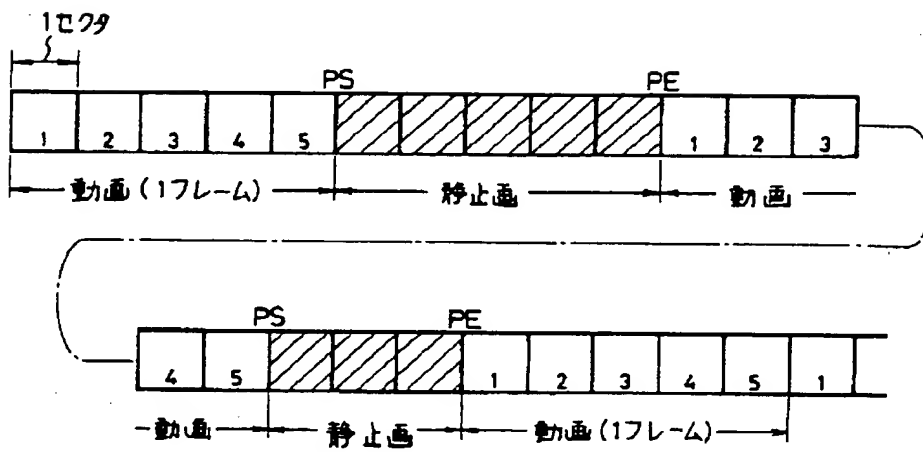
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

